

УДК 574.5 (477.42)

Екологія

В. І. Щербак, Н. М. Корнійчук

КОНТИНУАЛЬНІСТЬ ТА ДИСКРЕТНІСТЬ РІЧКОВОГО ФІТОМІКРОЕПІФІТОНУ

Важливим компонентом автотрофної ланки водних і, зокрема річкових екосистем є фітомікроепілітон та фітомікроепіфітон, водоростеві угруповання, що вегетують на різних типах твердих, як органічних так і не органічних субстратах (фітомікроепілітон – на кам'яному, фітомікроепіфітон – на вищій водяній рослинності) [1]. Різноманітність, інтенсивність розвитку водоростей контурних угруповань залежить від багатьох екологічних чинників, одними з яких є морфологічні, гідрологічні та гідрохімічні складові [2].

Склад і структура фітомікроепіфітону середніх та малих річок досліджена значно менше, аніж морфометрично більш великих. Саме до таких річок належить р. Тетерів. На сучасному етапі відсутні роботи по вивченню різноманіття водоростей контурних угруповань річки, та вплив на них екологічних чинників. Наведені в літературі дані мають фрагментарний характер [3, 4, 5].

Метою роботи було дослідження континуальності та дискретності фітомікроперифітону р. Тетерів в залежності від дії екологічних чинників.

Контурні угруповання річки Тетерів протягом досліджуваних періодів був представлений водоростями 5 відділів: Cyanophyta, Euglenophyta, Bacillariophyta, Xantophyta та Chlorophyta. Найбільшим видовим та надвидовим різноманіттям характеризувались діатомові та зелені водорості.

Вивчення динаміки чисельності та біомаси водоростей обростань показало, що в залежності від морфологічних характеристик річки дані показники змінюються неадекватно. Так чисельність та біомаса фітомікроепіфітона на плесах була значно більша, ніж на перекатах. Максимальні значення чисельності спостерігалися в літній період на плесі в с. Оране – 8713,14 тис.кл./г сирої маси рослини (с.м.р.), а мінімальні на притоці р. Тетерів – р. Кам'янці – 17,15 тис.кл./г с.м.р. Показники біомаси максимального рівня досягали на плесі притоки р. Тетерів річці Дубовець – $9153476 \cdot 10^{-6}$ г/г сирої маси рослини (г/г с.м.р.), а мініимального на перекаті в м. Коростишів – $27654,9 \cdot 10^{-6}$ г/г с.м.р.

Що стосується динаміки даних показників фітомікроепіфітону, то тут ситуація була ідентичною – на плесах значення були значно вищі ніж на перекатах. Максимальні значення чисельності та біомаси спостерігались в осінній період на розширенні притоки р. Тетерів – р. Кам'янці – 5775 тис.кл./10см² и 11454016 г/10см², мінімальні значення були відмічені на звуженні р. Дубовець – $51,5 \cdot 10^{-6}$ тис.кл./10см² и $34079 \cdot 10^{-6}$ г/10см² відповідно.

Весною 2004 р. домінуючу роль на рогозі вузьколистому за чисельністю відігравав відділ Bacillariophyta, який на плесах становив 60%, а на перекатах 44% від загальної чисельності проб прийнятої за 100%. На кам'яному субстраті домінували синьозелені водорості – 51-52%. За біомасою на обох субстратах домінуючий комплекс формували на розширеннях та звуженнях річки діатомові та евгленові водорості, які складали більше 30%.

Влітку ситуація змінилась – провідну роль в формуванні структури фітомікроепіфітону, як на плесах так і на перекатах, за чисельністю відігравав

Суанорphyta – 47%, 51%. На ділянках розширення річки за біомасою беззаперечним домінантом був Bacillariophyta – 53%, а на перекатах домінуючий комплекс складали діатомові – 32%, еугленові – 32% та зелені – 30% водорості. В угрупованні фітомікроепілітону на плесах продовжували домінувати по чисельності синьозелені водорості – 50%, а на перекатах їх змінили діатомові та зелені – 37% та 36% відповідно. За біомасою на обох досліджуваних ділянках продовжували домінувати Bacillariophyta та Euglenophyta.

В осінній період на кам'яному та рослинному субстратах, як за чисельністю так і за біомасою, на всіх досліджуваних ділянках (плесах та перекатах) домінував відділ Bacillariophyta. Чисельність діатомових водоростей варіювала в межах від 44% до 60%, а біомаса від 55% до 72%.

Аналіз отриманих даних показав, що морфологічно різнотипні ділянки річки Тетерів значно відрізняються за показниками чисельності та біомаси, але домінуючий комплекс водоростей формується майже однаковий.

Кількісний аналіз видових та внутрішньовидових таксонів водоростей фітомікроепіфітону показав, що на плесах видове різноманіття було значно багатшим. Найбільша кількість видів була виявлена на розширеннях річки у весняний період 2004 р. – 104. Найменшим видовим різноманіттям характеризувались перекати літнього періоду – 63 (табл. 1). Ідентична ситуація була встановлена і для фітомікроепілітону. Максимальна кількість видів була виявлена на розширеннях річки в весняний сезон – 125, а мінімальними значеннями характеризувались перекати осіннього сезону – 76.

Спільною рисою плесів та перекатів, обох досліджуваних субстратів, було домінування по кількості видових та внутрішньовидових таксонів діатомових та зелених водоростей.

На рівні класів відмінності між ділянками розширень та звужень річки були мінімальними. Що стосується домінуючого комплексу, то він був однаковим для плесів і перекатів і складався з *Bacillariophyceae* та *Chlorophyceae*.

При визначенні кількості порядків були виявлені певні відмінності між морфологічно різнотипними ділянками річки. Так їх кількість на ділянках плесів була дещо більшою (див. табл. 1). Домінуючий комплекс фітомікроепіфітону на розширеннях та звуженнях річки формували: *Chlorococcales* Marchand внесок якого складав від 28% до 44% (від загальної кількості порядків прийнятої за 100%), *Naviculales* Bessey – від 12% до 18%, *Cymbellales* Mann – від 6% до 13%, *Bacillariales* Hend. – від 6% до 9 %, *Euglenales* Butsch. – від 3% до 8%.

Домінуючий комплекс фітомікроепіфітону на плесах та перекатах формували порядки: *Cymbellales* Mann – 13-14%, *Naviculales* Bessey – 18-23%, *Fragilariales* Silva – 10-11%, *Chlorococcales* Marchand – 16-39%.

На рівні родів були виявлені суттєві відмінності в їх кількісних та якісних характеристиках (див. табл. 1). Так, наприклад, в складі фітомікроепіфітону в літній період на плесах було нараховано 83 види водоростей фітомікроепіфітону, що належали до 43 родів, а на перекатах лише 63 види, що належали до 39 родів. Домінуючий комплекс на досліджуваних ділянках практично не відрізнявся. Зміна родів домінантів відбувалась лише в сезонному аспекті. Провідну роль відігравали: *Oscillatoria* Vauch. (від 3% до 5%), *Trachelomonas* Ehr. (від 4% до 8%), *Cymbella* Ag.

Табл. 1.

Надвидове та видове різноманіття фітомікроепіфітону р. Тетерів

Таксони	Весна							
	плес				перекат			
	Клас	Порядок	Рід	Вид	Клас	Порядок	Рід	Вид
Cyanophyta	$\frac{1}{12}$	$\frac{2}{11}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{2}{11}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{5}$
Euglenophyta	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{4}{4}$
Bacillariophyta	$\frac{3}{38}$	$\frac{10}{59}$	$\frac{31}{53}$	$\frac{60}{57}$	$\frac{3}{38}$	$\frac{10}{59}$	$\frac{30}{54}$	$\frac{58}{59}$
Chlorophyta	$\frac{3}{38}$	$\frac{4}{24}$	$\frac{25}{42}$	$\frac{35}{34}$	$\frac{3}{38}$	$\frac{4}{24}$	$\frac{23}{41}$	$\frac{32}{32}$
В цілому	$\frac{8}{100}$	$\frac{17}{100}$	$\frac{59}{100}$	$\frac{104}{100}$	$\frac{8}{100}$	$\frac{17}{100}$	$\frac{56}{100}$	$\frac{99}{100}$
Таксони	Літо							
	плес				перекат			
	Клас	Порядок	Рід	Вид	Клас	Порядок	Рід	Вид
Cyanophyta	$\frac{2}{22}$	$\frac{3}{18}$	$\frac{3}{7}$	$\frac{6}{7}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{2}{13}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{5}$
Euglenophyta	$\frac{1}{11}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{5}{7}$
Bacillariophyta	$\frac{3}{33}$	$\frac{9}{53}$	$\frac{15}{35}$	$\frac{33}{40}$	$\frac{3}{38}$	$\frac{8}{53}$	$\frac{14}{34}$	$\frac{24}{38}$
Xantophyta	$\frac{1}{11}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{13}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$
Chlorophyta	$\frac{2}{23}$	$\frac{3}{18}$	$\frac{23}{54}$	$\frac{39}{47}$	$\frac{2}{25}$	$\frac{3}{20,0}$	$\frac{21}{54}$	$\frac{30}{48}$
В цілому	$\frac{9}{100}$	$\frac{17}{100}$	$\frac{43}{100}$	$\frac{83}{100}$	$\frac{8}{100}$	$\frac{15}{100}$	$\frac{39}{100}$	$\frac{63}{100}$
Таксони	Осінь							
	плес				перекат			
	Клас	Порядок	Рід	Вид	Клас	Порядок	Рід	Вид
Cyanophyta	$\frac{2}{23}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{3}{6}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{3}{5}$
Euglenophyta	$\frac{1}{11}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{1}{13}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{5}{5}$
Bacillariophyta	$\frac{3}{33}$	$\frac{10}{53}$	$\frac{24}{47}$	$\frac{45}{51}$	$\frac{3}{38}$	$\frac{10}{56}$	$\frac{23}{48}$	$\frac{41}{51}$
Xantophyta	$\frac{1}{11}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{1}$
Chlorophyta	$\frac{2}{22}$	$\frac{4}{21}$	$\frac{21}{41}$	$\frac{31}{35}$	$\frac{2}{25,0}$	$\frac{4}{21}$	$\frac{20}{42}$	$\frac{31}{38}$
В цілому	$\frac{9}{100}$	$\frac{19}{100}$	$\frac{51}{100}$	$\frac{89}{100}$	$\frac{8}{100}$	$\frac{18}{100}$	$\frac{48}{100}$	$\frac{81}{100}$

Примітка. В чисельнику – кількість видів, в знаменнику – доля (%) від загальної кількості таксонів прийнятої за 100%.

(від 4% до 6%), *Nitzschia Hass.* (від 6% до 8%), *Navicula Bory* (від 6% до 11%), *Monoraphidium Kom. Legn.* (від 3% до 5%) *Desmodesmus (Chod.)* (від 2% до 8%).

Аналогічні закономірності спостерігалась і для фітомікроепілітону. На кам'яному субстраті домінували: *Oscillatoria Vauch.* (від 3% до 4%), *Nitzschia Hass.* (біля 6%), *Navicula Bory* (від 7% до 14%), *Monoraphidium Kom. Legn.* (від 2% до 5%) *Desmodesmus (Chod.)* (біля 4%).

Аналіз отриманих даних показав, що найбільш суттєві відмінності між морфологічно різнотипними ділянками річки (плеси, перекати) спостерігаються на родовому та видовому рівнях і в меншій мірі на рівні порядків. Що стосується домінуючого комплексу, то на розширеннях та звуженнях річки він був майже однаковим. Значні відмінності в його структурі були виявлені між різними сезонами року.

Паралельно з визначенням чисельності, біомаси та видового складу фітомікроепіфітону проводились гідрохімічні дослідження.

Визначення показників біхроматної окислюваності для плесів та перекатів дало змогу встановити, що протягом всіх досліджуваних сезонів даний показник був значно вищим на ділянках розширення річки. Так максимального значення для фітомікроепіфітону він досягав в літній сезон на плесі біля с. Носівки – 3429,56 мг О/см². Мінімум був навесні на притоці р. Тетерів – р. Кам'янці – 79,04 мг О/см².

Для фітомікроепілітону максимум спостерігався на розширенні річки в м. Коростишів – 1687 мг О/см², а мінімум – на звуженні річки в с. Тетерів – 127,68 мг О/см². Влітку максимум був на плесі в с. Носівки – 3683,4 мг О/см², а мінімум на перекаті в с. Ораному – 317,68 мг О/см². В осінній період максимальними

значеннями біхроматної окислюваності характеризувався плес в м. Чуднів – 2667,6 мг О/см², мінімальні значення даного показника були на перекаті р. Дубовець (притока р. Тетерів) – 50,4 мг О/см².

Показники перманганатної окислюваності змінювались по різному. Так навесні максимум був на плесі в с. Оране – 169,5 мг О/см², а мінімум на плесі в с. Тетерів – 10,46 мг О/см². Влітку точки максимуму та мінімуму були виявлені на розширенні та звуженні річки в с. Носівки – 337,12 мг О/см², 14,36 мг О/см² відповідно. Восени точка максимуму залишилась на плесі в с. Носівки – 237,12 мг О/см², а мінімум змістився на перекат р. Кам'янки – 15,3 мг О/см². Дана закономірність спостерігалась і для водоростей кам'яного субстрату. Навесні мінімальні та максимальні значення були виявлені на перекатах в с. Тетерів та в м. Чуднів – 3,9 мг О/см²; 247,0 мг О/см² відповідно. Влітку мінімум так і залишився на звуженні річки в с. Тетерів – 2,58 мг О/см², а максимум був на плесі в м. Коростишів – 260 мг О/см². В осінній період максимум змістився на перекат річки в м. Чуднів – 281,2 мг О/см², а мінімум на звуження річки в с. Носівки – 40,32 мг О/см². Невідповідність точок мінімумів та максимумів плесам та перекатам пов'язана, на нашу думку, з нездатністю реагентів, що використовуються, окислювати всі органічні речовини.

При визначенні рН та вмісту кисню статистично достовірної інформації щодо закономірної зміни даних показників на плесах та перекатах отримано не було. Так максимальні та мінімальні значення рівня кисню у весняний період було виявлено в заростях рогозу вузьколистого на плесах в с. Носівки та в м. Коростишів – 10,36 мг О₂/ дм³, 3,94 відповідно. Влітку та восени мінімум змістився в с. Носівки – 1,68 мг

$O_2/ \text{дм}^3$, 4,73 мг $O_2/ \text{дм}^3$. Максимум влітку був на перекаті в с. Тетерів – 10,57 мг $O_2/ \text{дм}^3$, а восени на плесі р. Дубовець – 7,26 мг $O_2/ \text{дм}^3$.

Визначення вмісту кисню та рН у воді біля кам'яного субстрату показало, що точки мінімуму та максимуму варіювали в широких межах. Так у весняний період максимальний рівень кисню спостерігався на плесі в с. Тетерів – 9,4 мг $O_2/ \text{дм}^3$, влітку він змістився на звуження річки в с. Ораному – 9,2 мг $O_2/ \text{дм}^3$, а восени він був на розширенні річки в с. Ораному – 7,52 мг $O_2/ \text{дм}^3$.

Порівняльний аналіз отриманих даних показав, що в найбільшій мірі відрізняються показники біхроматної окислюваності плесів та перекатів. Максимальні значення даного показника були виявлені на розширеннях річки. Щодо інших гідрохімічних показників, то вони варіювали в широких межах.

Фітомікроперифітон морфологічно різнотипних ділянок річки Тетерів протягом досліджуваного періоду був зелено-діатомово-евгленовий, що в значній мірі визначалось гідрологічним та гідрохімічним режимом.

В найбільшій мірі відрізнялись N, B, видове різноманіття та біхроматна окислюваність плесів та перекатів річки. Максимальних значень вони досягали на розширеннях річки. Щодо визначення перманганатної окислюваності, кисню та рН, то достовірної інформації стосовно зміни цих показників отримано не було.

Таким чином, при збереженні континуальності фітомікроперифітону спостерігається дискретність водоростевих угруповань, яка пов'язана з специфікою вегетації альгофлори на морфологічно різнотипних ділянках річки.

1. Протасов А.А. Биоразнообразие и его оценка. Концептуальная диверсикология. - Киев, 2002. - 105с.
2. Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України / Дукін О.В., Єна А.В., Коржнєв М.М. ... Щербак В.І. та ін. – К.: „Хімджест“, 2003. – 399 с.
3. Догадіна Т.В. Характеристика альгофлори різних ділянок р. Тетерева // Укр. ботан. журн. – 1975. – 32, № 1. – С. 19-23.
4. Совинский В.К. Материалы для флоры водорослей Радомышльского уезда (р. Тетерев). – Зап. Киев. о-ва естествоиспытателей. – 1878. – 6, вып. 1/3. – С. – 119-130.
5. Фролова І.О. Альгофлора малих річок Полісся // Наук. зап. КДУ. – 1956. – 15, № 4: Зб. біол. ф-ту. – С. 91-96.

Континуальність та дискретність річкового фітомікроепіфітону

Робота присвячена вивченню впливу гідроморфологічних характеристик річки на формування структури фітомікроепіфітону та деяких гідрохімічних показників річкової екосистеми. Порівняльний аналіз морфологічно різних ділянок річки показав, що найбільшими значеннями чисельності та біомаси характеризувались плеси р. Тетерев. Таксономічний аналіз дав можливість встановити, що основні відмінності між плесами та перекатами спостерігались на рівні порядків, родів та видів.

Scherbak V.I., Korniychuk N.M.

The continuity and discreteness of river phytomicroperiphyton

The paper considers the effect of the river hydromorphological characteristics upon the phytomicroperiphyton structure and several hydrochemical indices of the river ecosystem. The morphologically different river stretches being compared, the deep waters of the Teteriv river proved to have the highest values of phytomicroepilithon number and biomass. The taxonomical analysis showed that the differences between deep waters and fords were observed on the levels of orders, genera and species.